ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

JULIO - AGOSTO 1961 — ENTREGAS I y II — TOMO CLXXII

SUMARIO

Pág.

A. L. MONTES, C. O. BANDINELLI Y E. DAVIDSON. — Schinus molle L. (Aguaribay o terebinto). Estudio de la composición de los aceites esenciales obtenidos de las bayas y de las hojas y de la oleoresina extraída de las bayas 3

MIGUEL M. MUHLMANN. — Exploraciones psamológicas en el Estado de Sao Paulo, Brasil 17

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1961

27 NOV 1961

SOCIEDAD CIENTIFICA ARGENTINA

SOCIOS HONORARIOS

Ing. Enrique Butty
Dr. Bernardo A. Houssay

Dr. Alberto Einstein †
Dr. Pedro Visca †
Dr. Mario Isola †
Dr. Germán Burmeister †
Dr. Benjamín A. Gould †
Dr. R. A. Phillippi †
Dr. Guillermo Rawson †

Dr. Carlos Berg †
Dr. Valentín Balbín †
Dr. Florentino Ameghino †
Dr. Carlos Darwin †
Dr. César Lombroso †
Ing. Luis A. Huergo †
Ing. Vicente Castro †
Dr. Juan J. J. Kyle †
Dr. Estanislao S. Zeballos †
Ing. Santiago E. Barabino †

Dr. Carlos Spegazzini †
Dr. J. Mendizábal Tamborel †
Dr. Walter Nernst †
Dr. Cristóbal M. Hicken †
Dr. Angel Gallardo †
Dr. Eduardo L. Holmberg †
Ing. Guillermo Marconi †
Ing. Eduardo Huergo †
Dr. Enrique Ferri †

JUNTA DIRECTIVA
(1961 - 1962)

Presidente	Ingeniero Pedro Longhini
Vicepresidente 1º	Ingeniero Julio Vela Huergo
Vicepresidente 2º	Capitán de Navío Emilio L. Díaz
Secretario	Ingeniero Jorge Cordeyro Echagüe
Prosecretario	Doctor César A. de la Vega
Tesorero	Ingeniero Ricardo R. Hertig
Bibliotecario	Doctor Ernesto Longobardi

Vocales Titulares:

Ingeniero Guido C. Belzoni
Ingeniero Juan José Carabelli
Doctor Emilio L. Gonzáles
Contralmirante Edmundo Manera
Ingeniero Roberto J. Ottonello
Ing. Agr. Eduardo Pous Peña
Ingeniero Bernardo Rikles
Ingeniero Ferruccio A. Soldano
Doctor Reinaldo Vanossi

Vocales Suplentes:

Doctor Ariel H. Guerrero
Doctor Gerónimo N. Guastavino
Cap. de Navío Luis M. Iriart
Ingeniero Fénix R. Marsicano
Ing. Agr. Antonio J. Prego
Doctor Julio E. Sanna

Revisores de balances anuales:

Doctor Antonio Casaceberta
Ingeniero Enrique G. E. Clausen

SECCIONES DEL INTERIOR
Comisión Directiva

San Juan

Presidente
Doctor Indalecio Carmona Ríos
Vicepresidente
Ingeniero Fernando Volponi
Secretario
Doctor Pablo A. Del Carril
Tesorero
Cont. Púb. Duilio S. Graffigna
Vocales
Ingeniero Ramón Ruiz Bates
Ingeniero Federico Rocha
Doctor Antonio Aguilar

Santa Fe

Presidente
Ing. Quím. Emilio A. Vergara
Vicepresidente
Ing. Quím. Nemesio de la Puente
Secretario
Ing. Quím. Juan A. Retamar
Tesorero
Ing. Quím. Enrique A. Virasoro
Vocales
Doctor Gustavo A. Fester
Ing. Quím. Guillermo Berraz

ADVERTENCIA. — Los colaboradores de los Anales son personalmente responsables de la tesis sustentada en sus escritos. Los que deseen tirada aparte de 50 ejemplares de sus artículos, deben solicitarla por escrito. Art. 10 del Reglamento de los "ANALES" (modificado por la J. D. en su sesión de fecha 4 de 2eptiembre de 1941). Los escritos originales destinados a la Dirección de los "Anales", serán remitidos a la Gerencia de la Sociedad, avenida Santa Fe 1145, alos efectos de registrar la fecha de entrega para luego enviarlos al señor Director.

Impreso en el Establecimiento Gráfico "TOMAS PALUMBO" - La Madrid 325 - Buenos Aires

ANALES

DE LA

SOCIEDAD CIENTIFICA

ARGENTINA

DIRECTOR: JOSE S. GANDOLFO

TOMO CLXXII

BUENOS AIRES
AVDA. SANTA FE 1145

1961

SCHINUS MOLLE L. (AGUARIBAY O TEREBINTO)

ESTUDIO DE LA COMPOSICIÓN DE LOS ACEITES ESENCIALES OBTENIDOS DE LAS BAYAS Y DE LAS HOJAS Y DE LA OLEORESINA EXTRAIDA DE LAS BAYAS

A. L. MONTES, C. O. BANDINELLI y E. DAVIDSON

El Schinus molle L. conocido vulgarmente con los nombres de aguaribay, terebinto y pimentero, es un árbol americano, de la familia de las Anacardiaceas, orden de las Terebinthales. Muy difundido en Centro y Sur América, se lo halla en nuestro país desde el límite norte hasta el Río Negro. Se conoce una variedad de la especie, denominada Areira, muy similar a aquella, con mayor número de foliolos, que son más cortos que en la típica; se halla tambien ampliamente distribuida en el país.

El Schinus molle L. es un árbol de adorno, que puede superar los 10 m de altura; con follaje en amplia copa, tupida y redondeada; de hojas compuestas, alternas, con foliolas de borde dentado, lanceoladas, acuminadas; flores separadas en ambos sexos, en un mismo ejemplar, de color cremoso; frutos pequeños, del tamaño de una arveja pequeña, de color rojo. Tanto las hojas como los frutos (bayas) son aromáticos y de sabor picante. Segrega una resina de olor fuerte y agradable conocida en Europa como "mastex americano", a la que se atribuyen virtudes como purgante. En el país se usan la corteza y hoja para combatir la hinchazón de los pies y las úlceras; en infusión contra el cólera y la jaqueca nerviosa y la bronquitis, así como para normalizar la mestruación [1].

Las bayas se han usado como sucedáneo de la pimienta [2] aunque su sabor y otras características son distintas de aquella y no contienen piperina.

El primer estudio del aceite esencial de las bayas, se debe a Spica, en 1884 [3]. Fué más tarde estudiado por Gildemeister, Stephan, Wallach, etc.

Dan como constituyentes principales el felandreno; en menor proporción el alfa-pineno y el carvacrol; señalan similar composición para el aceite esencial de las hojas (4).

El objeto de este trabajo experimental fué ampliar los estudios sobre la composición, por separado, de los aceites esenciales obtenidos de las bayas y de las hojas, así como examinar la oleoresina fija, aromática y picante, extraíble de las bayas. Las muestras fueron obtenidas de ejemplares cultivados en los alrededores de la Capiral Federal.

El rendimiento de oleoresina, obtenido por extracción con éter etílico, de las bayas trituradas, fué del 12,0 % en peso. Esta oleoresina dió un 40 % de aceite esencial (separable por arrastre con vapor), quedando una oleoresina más viscosa de color ámbar verdoso, que posteriormente fué fraccionada por su solubilidad parcial en etanol de 90°GL. De las hojas secas se obtuvo por arrastre con vapor de agua, un 3,0 % de aceite esencial.

ACEITE ESENCIAL DE LAS BAYAS

Estudiado por Carlos O. Bandinelli y Adolfo L. Montes (5)

Las características físicas determinadas en el aceite obtenido por arrastre con vapor de agua, trabajando sobre bayas trituradas, con un rendimiento del 4,8 % en peso sobre estas, fueron las siguientes:

Aspecto: producto oleoso límpido, brillante	
Color: amarillo pálido	
Olor: aromático, algo picante	
Peso específico a 20°C	0,8575
Indice de refracción a 20°C	1,4787
Desviación polarimétrica a 20°C	50°,4
Absorción en el ultravioleta, en solución 5 °/₀₀₀ en etanol:	
máximos a 245 milimu (E: 2,80)	
» » 270 » (E: 4,00)	
» » 290 » (E: 0,81)	

Las determinaciones químicas generales fueron:

Indice de ácido	0,285
» » éster	20,5
» » » en frío (formiatos)	8,55
Alcoholes. Indice de éster después de acetilar (método Fiore)	43,5
» libres, en Terpineol	6,4
Fenoles (por absorción en álcali)	2,68

El aceite esencial fué fraccionado por destilación analítica, al vacío, empleando una columna Longenecker y trabajando sobre 110 ml (g 94,32), para identificar los componentes en las fracciones obtenidas.

Destilación analítica del aceite esencial de bayas

Fracción	Temperatura de destilación °C	Temp. en la columna	Temperatura en el balón °C	Presión mm Hg	Peso de frac. (g)	$n_{20°}^{D}$	Desviación polarimétrica
1	37 a 45	42 a 60	100	29	1,3574	1,4695	—12°32
2	52 a 60	60	104	29	1,1750	1,4700	—12°2
3	60 a 63	62	104	29	1,1614	1,4716	— 7°0
4	63,5	64	106	29	12,7250	1,4722	50°0
5	63,5	64	108	29	13,0778	1,4727	43°0
6	63,5	64	114	29	12,5150	1,4731	34°52
7	63,5	66	115	29	7,2929	1,4738	1°32
8	63,5	68	115	29	1,1490	1,4726	—20°4
9	64 a 66	70	115	29	0,8760	1,4738	—22°0
10	66,5 a 70	76	126	29	0,9544	1,4746	—28°0
11	71 a 72	76	147 a 155	22	2,5750	1,4729	—15°6
12	72,5	80	165 a 182	18	2,5338	1,4707	1°48
13	73	82	186	17	2,1174	1,4832	—13°48
14	Resíduo en columna	—	—	—	9,2900	1,4896	2°54
15	Resíduo en balón	—	—	—	13,5300	—	—

En la identificación de los componentes, realizada sobre las fracciones de la destilación analítica, se obtuvieron los siguientes resultados:

a) Hidrocarburos. — Se investigó la presencia de alfa-pineno en las fracciones 2 a 7. La reacción de formación de nitrosocloruro, si bien dió color verdoso, no permitió separar el compuesto cristalino. En cambio, por cromatografía sobre ácido silícico ([6]) usando como disolvente para el desarrollo éter de petróleo (60° - 70°C) con 3 % de acetato de etilo y como revelador fluoresceina y bromo, haciendo un corrimiento paralelo con alfa-pineno y beta-pineno, se obtuvo (usando la fracción 2) una mancha con igual Rf (0,50) que la del beta-pineno usado como testigo.

Se procedió luego a la preparación de derivados bromados ([7]), nitrositas ([8]) y aductos con anhidrido maléico ([9]), en las fracciones 4 a 8 y 12 a 14.

En la fracción 7 se obtuvo un derivado bromado con temp. de fusión 118-119°C que correspondería a beta-felandreno, de acuerdo a la información bibliográfica ([10]).

En la fracción N.° 4 se obtuvo una nitrosita, que después de 5 recristalizaciones dió una temp. de fusión de 112-116°C, que corresponde al alfa-felandreno ([11]).

Con anhidrido maleico, usando la técnica de Goodway y West ([12]) se obtuvieron derivados en las fracciones 5, 6 y 7. El de la fracción 5, despues de recristalizar dió una temp. de fusión de 123,5°C, que corresponde al *d*-alfa-felandreno.

Resultan pues presentes:

beta-pineno y d-alfa-felandreno

y probablemente:

beta-felandreno.

b) Esteres. — Se hizo un ensayo de ubicación de ésteres en las fracciones de la destilación analítica, usando dos gotas de cada una, disueltas en dos ml de alcohol puro neutralizado a la fenolftaleína; se agregó por gotas y calentando en baño de María, potasa alcohólica 0,5N, hasta persistencia del color rojo. Se descartaron las que viraron con una gota de potasa, considerando que contenían ésteres las que requirieron más de 4 gotas (fracciones 1, 2, 8, 9 y 10). En las fracciones 1 y 8 se comprobó al alto contenido en ésteres, por determinación de los índices de saponificación que fueron, respectivamente 164 y 190.

Se procedió, por separado, a la investigación de los ácidos y de los alcoholes, en ambas fracciones.

En lo que a ácidos se refiere, por la forma de las sales de plata, obtenidas con la técnica Denigés ([13]) se estimó correspondía al ácido fórmico. Se confirmó aplicando el método de la A. O. A. C ([14]), tanto en la fracción 1 como en la 8.

En lo que a los alcoholes se refiere, aislados después de saponificar las fracciones 1 y 8, se trató de identificarlos por preparación de los 3-5-dinitro benzoatos y de los feniluretanos. Con el cloruro de 3-5-dinitrobenzoilo (marca B. D. H Reagent) usando la técnica

de REICHSTEIN ([15]), pero usando dimetilanilina en vez de piridina, se obtuvieron:

en la fracción 1: un 3-5-dinitro-benzoato con temp. de fusión 95°C, que corresponde al 3-metil-pentanol;

en la fracción 8: un 3-5-dinitro-benzoato con temp. de fusión 78°C; que corresponde al alfa-Terpineol.

En lo que se refiere a los feniluretanos no fué posible obtener los derivados cristalinos.

Se consideran presentes, en consecuencia, en:

la fracción 1: formiato de 3-metil-pentanol
la fracción 8: formiato de alfa-terpinol.

c) ALCOHOLES LIBRES. — En la fracción 12, después de separar los fenoles, por absorción con HOK al 5 %, se preparó el 3-5-dinitro-benzoato, obteniéndose un derivado con temp. de fusión 78°C que corresponde al alfa-Terpineol.

d) COMPONENTES CARBONILICOS. — La reacción positiva de componentes carbonílicos en la esencia, llevó a buscarlos en las fracciones de la destilación, mediante reacción con solución hidroalcohólica de sulfato de 2-4-dinitro-fenilhidrazina. Se obtuvo resultado positivo en las fracciones 1, 2, 8, 13, 14 y resíduo del balón.

Se procedió al aislamiento de estos componentes mediante el reactivo de Girard T y luego el fraccionamiento en cetonas y aldehidos por tratamiento con ácido mineral ([16]). Los resultados obtenidos fueron:

en la fracción 1 : una cetona con 2-4-dinitrofenilhidrazona de color rojo anaranjado y temp. de fusión 82°C (correspondería a la metil-heptenona)
un aldehído, cuyo complejo con reactivo Girard-T y I_2Hg dió temp. de fusión 152-153°C

en la fracción 8 : una cetona, con 2-4-dinitro-fenilhidrazona, amarillenta, con temp. de fusión 152-153°C
un aldehído, cuyo derivado con Girard-T y I_2Hg dió temp. de fusión 113-115°C

en la fracción 14: una cetona de 2-4-dinitro-fenilhidrazona roja con temp. de fusión 105-107°C;
un aldehído cuyo complejo con reactivo Girard-T y I_2Hg tiene temp. de fusión 128-130°C

e) Fenoles. — Se buscaron en las fracciones 12, 13, 14 y resíduo de balón, aislándolos con solución acuosa de HOK al 5 %. Luego se pusieron en libertad con ácido mineral, extrajeron con éter y prepararon los 3-5-dinitro-benzoatos. Se obtuvieron:

en la fracción 12: el derivado tiene temp. de fusión 108°C (corresponde al o-Etil-fenol);

en la fracción 13: el derivado tiene temp. de fusión 94-95°C (posiblemente mezcla del de la frac. 12 y el de la 14);

en la fracción 14: el derivado tiene una temp. de fusión de 130°C

Se trató de identificar carvacrol por cromatografía en placa de ácido silícico, haciendo un corrimiento paralelo con carcacrol puro y revelando con p-nitro-anilina diazotada. No se obtuvo mancha con Rf coincidente con la del carvacrol.

Se considera identificado el orto-Etil-fenol y revelada la presencia de otro fenol, sin hallarse carvacrol.

f) Componentes alilicos. — Se investigaron en la fracción 14 (resíduo de columna) por formación del complejo oxicloruro-mercúrico, de acuerdo con la técnica general de Ikeda Takeda [17]. Se obtuvo, recristalizando de agua a ebullición, un derivado de temp. de fusión 157°C, para el cual no se halló información bibliográfica. Fué descompuesto con ClH diluído recuperándose el componente alílico, de olor suave dulzón y ligeramente amarillento. Se preparó el derivado bromado, cuyo punto de fusión fué 105-108°C. De acuerdo a la bibliografía el componente alílico, éter de fenol, cuyo derivado bromado coincide es el llamado croweacina [18].

ACEITE ESENCIAL DE HOJAS

Estudiado por Enrique Davidson y Adolfo L. Montes [19]

El aceite esencial obtenido por arrastre de vapor, de hojas secas, con un rendimiento del 3,0 % en peso, presentó las siguientes características físicas:

Aspecto: líquido oleoso, límpido
Color: ámbar claro
Olor: aromático, algo picante
Peso específico a 20°C 0,9037
Indice de refracción a 14°C 1,4945
Desviación polarimétrica a 20°C..... 2°80
Absorción en el ultravioleta (sol. 5 °/₀₀₀ en etanol):
máximos a 240 milimu, 250 milimu y 310 milimu.

Curvas de absorción en el ultravioleta

Longitud de onda (milimu)	Aceite esencial de bayas		Aceite esencial de hojas	
	Entero	Desfenolado	Entero	Desfenolado
225	0,87	1,42	2,00	1,52
230	2,00	1,284	1,90	1,495
235	2,00	1,071	1,85	1,347
240	2,25	0,614	3,00	1,108
245	2,80	0,432	2,50	0,873
250	2,45	0,273	3,40	0,644
255	3,00	0,237	2,70	0,572
260	3,60	0,228	2,00	0,530
265	3,80	0,222	1,97	0,427
270	4,00	0,191	1,90	0,411
275	3,40	0,161	1,70	0,377
280	2,00	0,116	1,40	0,235
285	0,71	0,079	0,98	0,158
290	0,81	0,046	0,59	0,092
295	0,34	0,022	0,30	0,042
300	0,15	0,011	0,165	0,018
305	—	—	0,108	0,010
310	0,06	0,005	0,115	0,008
320	—	—	0,060	0,004

Las características químicas resultaron las siguientes:

Indice de ácido 1,50
Indice de éster 15,53
Indice de éster en frío 2,80
Indice de éster después de acetilar (Fiore) 69,11
Alcoholes totales, en terpineol 15,4
Fenoles (por absorción alcalina) 1,33
Carbonílicos (B. & S.) en =CO (por ciento) 1,8

La destilación analítica, al vacío, con columna tipo Longenecker, practicada sobre 180 ml (g 162,0) se describe en el cuadro siguiente.

Destilación analítica del aceite esencial de hojas

Fracción	Temperatura de destilación °C	Temperatura en columna	Temperatura en el balón	Presión mm de Hg	Peso de la fracción 20° C	Indice de refracción	Desviación polarimétrica
1	61-63	66-68	99-101	30	1,74	1,4670	—
2	64-65	68	101	30	1,64	1,4676	—35°2
3	65-67	68	102	30	1,87	1,4694	—36°8
4	68-70	70	103	30	3,70	1,4712	—32°0
5	70-71	72	103	30	4,05	1,4716	—30°0
6	71-72	72	104	30	5,22	1,4725	—11°0
7	72-73	73	106-110	30	7,42	1,4728	— 5°0
8	73,5	74	110-114	30	13,72	1,4750	45°0
9	73,5	75	114-120	30-25	6,40	1,4760	26°0
10	68	75	120	20	12,50	1,4767	23°0
11	61-62	75	140	20-10	5,57	1,4775	—13°4
12	63	75	142	10-5	0,80	1,4773	—20°0
13	65,5-68	75	144	3	1,51	1,4768	— 6°6
14	69-73	75	146	3	1,11	1,4817	—18°0
15	73-77	75	148	3	0,82	1,4858	—25°0
16	77-80,5	75	150-155	3	1,28	1,4903	—30°0
17	80,5-83,5	75-100	155-156	3	1,44	1,4952	—33°0
18	83,5-87	100	156	3	2,21	1,4977	—28°2
19	87-90	102	156	3	2,36	1,5001	—22°0
20	90-93	102	156	3	2,68	1,5031	—19°0
21	93-96	108	156	3	4,35	1,5052	— 5°0
22	96	108	156-161	3	3,33	1,5063	+ 5°0
Resíduo de columna		—	—	—	4,00	1,5077	+21°0

Sobre las fracciones de la destilación analítica se procedió a la identificación de los componentes.

a) Hidrocarburos. — En la fracción 2, por cromatografía en placa de ácido silícico, desarrollando con éter de petróleo (60°-70°C) adicionado de 3 % de acetato de etilo y revelando con fluoresceina y bromo, haciendo corrimiento paralelo con alfa y beta-pinenos, se encontró coincidencia de Rf (0,76) con el alfa pineno.

En las fracciones 4 a 8 se obtuvieron:

Una nitrosita con temp. de fusión 95°C y un aducto con anhidrido maléico con temp. de fusión 124°C; ambos corresponden al alfa-felandreno.

Quedan identificados: alfa-pineno y alfa-felandreno.

b) Esteres. — Por ensayo de orientación (véase aceite de bayas) se los localizó en las fracciones 12 y 14, lo que se confirmó determinando los índices de éster, que dieron 182,3 y 151,2 respectivamente.

Por accidente se perdieron los saponificados y no fué posible identificar estos componentes.

c) Alcoholes libres. — En las fracciones 21, 22 y resíduo de columna, previa eliminación de los fenoles por tratamiento alcalino, se procedió a preparar los 3-5-dinitro-benzoatos, obteniéndose en el resíduo de la columna un derivado con temp. de fusión 150°C. Por la forma de cristalizar este se descartan los alcoholes bencénicos; se trataría pues, de un alcohol terpénico o sesquiterpénico, con temperatura de ebullición superior a los 220°C a presión normal.

d) Componentes carbonilicos. — La investigación previa en las fracciones, permitió localizarlos en las N.° 4, 13, 15, 16, 17, 18, 22 y resíduo de columna.

Se realizó el aislamiento con reactivo Girard-T en la fracción 16 y en el resíduo de columna y el posterior fraccionamiento en cetona y aldehído.

Resultaron:

en la fracción 16: una cetona, con 2-4-dinitrofenilhidrazona roja de temp. de fusión 115°C; un aldehido cuyo complejo con reactivo Girard-T y I_2Hg dió punto de fusión 115°C;

en el resíduo de columna: una cetona con 2-4-dinitrofenilhidrazona amarilla de punto fusión 115°C

Además extrayendo el resíduo de columna con solución saturada de bisulfito de sodio y liberándolo posteriormente con álcali se obtuvo otro carbonílico, muy probablemente un aldehido, cuyo 2-4-dinitro-fenilhidrazona tenía temp. de fusión 133-134°C.

e) Fenoles. — Se aislaron, por absorción con HOK al 5 % de la fracción 22, del resíduo de columna y del aceite esencial entero, preparándose los 3-5-dinitro-benzoatos.

En el aceite esencial entero predomina un fenol cuyo 3-5-dinitrobenzoato funde a 108°C; corresponde al orto-Etil-fenol. Se observó en la primera precipitación un derivado mezcla, con temp. de fusión 63°C. Por cromatografía en placa de ácido silícico, se confirmó la presencia, en pequeña cantidad de carvacrol, cuyo derivado tiene temp. de fusión 83°C.

Tanto en la fracción 22, como en el resíduo de columna, los derivados acusaron temp. de fusión de 108°C, que corresponden al orto-Etil-fenol.

Se han identificado entre los fenoles: el orto-Etil-fenol, predominante y el carvacrol en pequeña proporción.

f) Derivados alilicos. — En las fracciones 18 y 19 se obtuvieron precipitados de complemos con oxicloruro mercúrico, con temp. de fusión predominante 157°C.

Descompuesto el complejo con ClH diluído se prepararon los derivados bromados que dieron temp. de fusión 105-108°C. Corresponderían al éter de fenol, alílico, croweacina.

OLEORESINA EXTRAIDA DE LAS BAYAS

Estudiada por Adolfo Leandro Montes

Después de someter al arrastre con vapor las bayas trituradas y una vez separado todo el aceite esencial, el resíduo fué tomado con éter de petróleo liviano, obteniéndose una oleoresina ámbar verdosa, de olor agradable picante.

Esta oleoresina fija fué fraccionada por tratamiento con alcohol etílico de 90°GL; obteniéndose dos fracciones:

1. *Insoluble* 27,8 %: líquido, oleoso verde amarillento;
2. *Soluble* 72,2 %: oleoresina ámbar rojiza de olor aromático picante, típico del árbol y sus frutos.

Practicado el fraccionamiento descripto, se procedió al estudio de cada fracción y a la determinación de sus características físicas y químicas, obteniéndose los siguientes resultados:

Fracción insoluble en alcohol:

Caracteres organolépticos:
aspecto: aceite límpido
olor: graso
color: verde amarillento

Peso específico 25°/25°C	0,965
Indice de refracción a 24°C	1,4800
Indice de saponificación	186,7
Indice de iodo (Wijs)	112

Fracción soluble en alcohol de 90°GL:

Fué fraccionada a su vez en tres fracciones por tratamientos sucesivos con solución de carbonato sódico al 5 % y de hidróxido de potasio al 5 %, resultando:

a) Fracción ácida (soluble en sol. de carbonato sódico): 1,92 %.

Se trata de un producto oleoso, amarillento, poco aromático, en el que se determinó el índice de ácido, que resultó 124.

b) Fracción fenólica (soluble en HOK al 5 %): 65,9 % en peso.

Es una oleoresina, ámbar rojiza, aromática, algo picante, con índice de refracción a 24°C: 1,5110 y absorción en ultravioleta con máximo a 285 milimu.

Presenta reacción positiva de función carbonílica, habiendose obtenido una 2-4-dinitro-fenilhidrazona, amarilla, de punto de fusión 150°C y una semicarbazona de punto de fusión 150°C, de ambos derivados se determinaron las curvas de absorción en el ultravioleta, cuyos valores se acompañan.

c) Fracción insoluble en álcalis: 32,2 % en peso.

Producto oleoso, verde amarillento, con

Indice de refracción a 24°C: 1,4900
Indice de saponificación: 196,4

CONCLUSIONES

El trabajo experimental realizado ha permitido avanzar en el conocimiento de la composición química, tanto del aceite esencial de las bayas, como del aceite esencial de las hojas, identificando ésteres y alcoholes, componentes carbonílicos y un éter de fenol en el primero, que no mencionan otros autores, así como comprobando no es el carvacrol su componente fenólico; en el de hojas se constató también la presencia de ésteres que por accidente no pudieron ser estudiados, de componentes carbonílicos que se caracterizaron y de un éter de fenol, hallándose como componente fenólico principal, no el carvacrol, presente en escasa proporción, sino el o-Etil-fenol.

Absorción en el ultravioleta del componente fenolcarbonílico de la oleoresina fija y de sus derivados

Longitud de onda milimu	Fenolcarbonílico sol. 1 °/₀₀₀ en etanol	2-4-dinitro-fenilhidrazona 2 °/₀₀₀₀ etanol	Semicarbazona 2 °/₀₀₀₀ en etanol
215	—	1,68	1,37
17	—	1,68	—
18	—	1,68	—
220	1,70	1,66	1,26
225	1,26	1,64	1,24
230	0,86	1,58	1,20
235	0,55	1,43	1,04
240	0,35	1,25	0,77
245	0,228	1,13	0,485
250	0,168	1,06	0,275
255	0,134	1,02	0,166
260	0,117	0,97	0,113
265	0,108	0,97	0,086
270	0,105	0,86	0,072
275	0,099	0,76	0,068
280	0,090	0,62	0,056
285	0,093	0,38	0,048
290	0,086	0,27	0,044
295	0,078	0,24	0,040
300	0,072	0,25	0,037
305	0,063	0,285	—
310	0,056	0,35	0,032
320	0,046	0,55	0,027
330	0,038	0,87	0,024
340	0,032	1,26	—
350	0,028	1,61	—
360	—	1,82	—
365	—	1,85	—
370	—	1,81	—
380	—	1,57	—
300	—	1,20	—

Resumen general de las características y composición de los aceites esenciales de bayas y de hojas

Característica	Aceite esencial de bayas	Aceite esencial de hojas
Rdto. sobre material seco (en peso)	4,8 %	3,0 %
Aspecto	líquido oleoso, límpido brillante	líquido oleoso, límpido
Color	amarillo pálido	ámbar claro
Olor	aromático, algo picante	aromático, algo picante
Peso específico a 20°C	0,8575	0,9037
Ind. de refrac. a 20°C	1,4787	1,4921
Desv. polar m. a 20°C	50°4	2°8
Absorción en el ultravioleta (sol. alcohólica)	máximos a 245, 270 y 290 milimu	máximos a 240, 250 y 310 milimu
Indice de ácido	0,285	1,5
Indice de éster	20,5	15,53
Indice de éster en frío	8,55	2,8
Indice de éster después de acetilar (Fiore)	43,5	69,11
Alcoholes totales en terpineol	—	15,4 %
Alcoholes libres en terpi-	6,4 %	—
Fenoles	2,68 %	1,33
Carbonílicos, en CO	no determinado	1,8 %
Componentes identificados:		
Hidrocarburos	beta Pineno	alfa Pineno
	d-alfa Felandreno	alfa Felandreno
	beta Felandreno (?)	
Esteres	Formiato de 3-metil-pentanol	—
	Formiato de alfa Terpineol	—
Alcoholes	alfa Terpineol	—
Fenoles	orto-Etil-fenol	orto-Etil-fenol y carvacrol
Eter de fenol	croweacina (?)	croweacina (?)
Otros componentes caracterizados:		
	un fenol	un alcohol
	tres aldehidos	dos aldehidos
	tres cetonas	dos cetonas

Aunque contienen algunos componentes comunes, no son iguales los dos aceites esenciales estudiados, contrariamente a lo afirmado por algunos autores.

También por primera vez se han obtenido las características físicas y químicas de la oleoresina fija, fraccionable por alcohol de 90° GL en un glicérido líquido y una oleoresina predominante, aromática y algo picante, cuyo componente principal (65,9 %) se halló es un fenolcarbonílico del cual se obtuvieron derivados. Esta oleoresina se asemeja a la del jengibre. Las bayas del Schinus molle, aguaribay, terebinto o pimentero contienen una oleoresina cuyas características las tornan más próximas a las del jengibre que a las de la pimienta (*Piper nigrum*).

BIBLIOGRAFIA

(1) Fester, F. A. y Martinucci, E. A. — *Esencias volátiles argentinas*, pág. 129. Imprenta de la Univ. Nac. del Litoral. Rep. Arg. 1955.
(2) Guenther, Ernest. — *The Essential Oils*, vol. V., pág. 165. D. Van Nostrand. New York. 1952.
(5) Bandinelli, Carlos O. — *Tesis doctoral*. Facultad de C. E. y N. de Bs. As. 1960.
(6) Frydman, B., Troparewsky, A. y Montes, A. L. — *Cromatografía directa de aceites esenciales*, en Anales de la As. Quím. Arg. **45**, 248, 257 y 261 (1957).
(3) Fester, G. A. y Martinucci, E. A. — obra citada.
(7) (8) Guenther, E. — *The Essential Oils*, vol. II., 785 y 768 (1949).
(9) (11) Guenther, E. — *The Essential Oils*, vol. II, 42 (1949).
(10) Guenther, E. — obra citada, vol. II, 46 (1949.
(12) Goodway, N. F. & West, T. F. — *J. Soc. Chim. Ind.* **56**, 472 (1937).
(13) Grignard, Victor. — *Traité de Chimie Organique*, IX, 14 Masson et Cie Paris (1939).
(14) *Standard and Tentative Methods of the Ass of Agr. Chem.* VI Ed., 535, Washington, 1945.
(15) Reichstein, T. — *Helv. Chim.* Acta **9**, 800 (1926).
(16) Montes, A. L. y Wiernik, M. — *Anales de la As. Quím. Arg.*, **48**, 163 (1960).
(17) Guenther, E. — obra citada, vol. II, 527 (1949).
(18) Guenther, E. — obra citada, vol. II, 533 (1949).
(19) Davidson, E. — *Tesis doctoral*. Fac. de C. E. y N. de Bs. Aires, 1960.

Buenos Aires, marzo 8 de 1961.

Cátedra de Bromatología
y Análisis Industriales
Facultad de C. E. y N.
Buenos Aires

EXPLORACIONES PSAMOLOGICAS EN EL ESTADO DE SAO PAULO, BRASIL (*)

POR

MIGUEL M. MUHLMANN

Las exploraciones psamológicas practicadas en el Estado de Sao Paulo, Brasil, se desarrollaron desde el 1.° al 12 de julio de 1960. Tuvieron por objeto inmediato, la observación, el relevamiento y la extracción de ese material sedimentario en la corriente del río Tieté, en dos islas próximas a ese suelo y en zonas del litoral atlántico. Esta contribución tiene por finalidad describir esos yacimientos, sus minerales, poner en evidencia sus características principales y la actividad cumplida.

Las exploraciones aludidas abarcaron:

1. — (a) *Zona del río Tieté*, al N.O. de la ciudad de Sao Paulo, 230 kilómetros aproximadamente de la misma, región de Barra Bonita, altura 425 metros sobre el nivel del mar.
2. — (a) *Zona del río Tieté*, al E. de la ciudad de Sao Paulo, en una extensión de 20 kilómetros, municipio de Guarulhos, altura 730 metros sobre el nivel del mar.
3. — (a) *Playas de la isla de Santo Amaro o Guaruja.*
4. — *Playas de la isla de Sao Sebastiao.*
5. — *Zonas del litoral atlántico del Estado de Sao Paulo*, desde Caraguatatuba a Ubatuba y de Ubatuba a Sao Sebastiao, ciudad, en una extensión aproximada de 60 kilómetros.

(*) El autor recibió una invitación de la Sociedad Brasileira de Geología con el fin de dictar conferencias sobre su especialidad y efectuar relevamientos de arenas en el estado de Sao Paulo. Acompañáronlo en sus observaciones el catedrático titular de mineralogía de la Facultad de Filosofía, Ciencias y Letras de la Universidad de Sao Paulo, profesor doctor Rui Ribeiro Franco, a la vez presidente de la Sociedade Brasileira de Geología y de la Sociedade Brasileira de Gemología y el catedrático adjunto de geología del mismo instituto, profesor doctor Ruy Ozorio de Freitas, secretario general de la entidad nombrada en segundo término, a quienes agradece sinceramente todas las atenciones recibidas y las fotografías que ilustran este trabajo.

(a) Yacimientos que se detallan en este trabajo.

Clasificación del muestreo

Zona	Número de las muestras (b)
Rio Tieté: Barra Bonita	2001 - 2002 - 2003
Rio Tieté: E. de la ciudad de Sao Paulo	2004 - 2005 - 2006 - 2007 - 2008 - 2009
Isla de Santo Amaro	2100 - 2101 - 2102 - 2103 - 2104 - 2105
Isla de Sao Sebastiao	2201 - 2202 - 2203 - 2204 - 2205 - 2206 - 2207 - 2208 - 2209
Litoral atlántico del Estado de Sao Paulo *alfa:* De SO a NE: Caraguatatuba a Ubatuba.	2301 - 2302 - 2303 - 2304 - 2305 - 2306 - 2307
beta: De N a S: Caraguatatuba a Sao Sebastiao, ciudad.	2308 - 2309 - 2310 - 2311 - 2312

Además el autor recibió de los doctores Rui Ribeiro Franco y Ruy Ozorio de Freitas las siguientes muestras:

N.°	Zona	Tipo
2313	Entre Arcari y Florania, Río Grande do Norte	Arena de estaurolita proveniente de esquistos graníticos y pegmatíticos.
2314	Barra de Itabopoana, Espirito Santo	Arena de monacita.
2315	Praia da Chácara, Angra dos Reis, Rio de Janeiro	Arena de ilmenita, con magnetita, granate, zircón, rutilo, cuarzo.
2316	Florania, Rio Grande do Norte.	Arena de zircón.
2317	Espirito Santo	Arena de zircón.
2318	Bahía	Arena de ilmenita
2319	Gipara, 190 km O de Porto Velho	Arena de casiteria.
2320	Praia Vermelha, Rio de Janeiro	Arena de ilmenita.

(b) Esta numeración corresponde a la colección particular del autor.

ARENAS DEL RIO TIETE AL *NO* DE LA CIUDAD DE SAO PAULO, 230 KILOMETROS, ZONA DE BARRA BONITA

El estudio del material sedimentario que transportan las aguas del río Tieté reviste sumo interés, porque permitirá conocer las características dinámicas de esa corriente fluvial, las rocas madres que lo han originado y su constante aporte en el río Paraná. Y además facilitará una investigación comparativa con esta última red hidrográfica. A su vez el estudio integral del río Paraná tiene importancia para ambos países desde el punto de vista geológico por ser su cuenca el resultado de un proceso tectónico; desde el punto de vista sedimentológico por la erosión, transporte y deposición que determinan sus aguas; desde el punto de vista climático, porque se alimenta de las grandes lluvias y desde el punto de vista fitoedafológico, porque influye con su humedad en asociaciones características a ese habitad. Y finalmente determina la posibilidad de radicación de núcleos humanos en sus zonas aledañas. Pero además resulta valioso el conocimiento de las formaciones geológicas que en este estudio particular se hallan localizadas en Barra Bonita, trabajadas por la acción destructiva de las aguas del Rio Tieté — areniscas de Sao Bento y espesos mantos de basaltos porque estas asociaciones rocosas también se extienden en nuestro país, en Paraguay y Uruguay. En la Argentina hallamos especialmente estas formaciones en la provincia de Misiones— en los grandes saltos del Iguazú, formados por basaltos y basaltos amigdaloides (melafiros) y las areniscas rojas de Sao Bento en la provincia de Corrientes y Entre Ríos, unas veces aflorando y en otras, formando el subsuelo. Por eso nunca será completo el estudio sedimentológico practicado en el curso del río Paraná argentino, si no se conocen todas las características de la erosión y transporte en su mitad superior, es decir, en el Paraná brasileño, pues de sus 4.000 kilómetros que tiene aproximadamente de extensión, algo más de la mitad evoluciona en Brasil. No hay duda alguna que a través de los 2.000 kilómetros de extensión en territorio brasileño, los minerales inestables han desaparecido. Pero de todas maneras se podrán comprobar cuáles son las especies que se eliminan, cuáles son las que persisten inalterables o modificadas y cuáles son las que representan los nuevos aportes en nuestro país.

* * *

Zona que abarca el relevamiento psamológico realizado en el litoral atlántico del Estado de Sao Paulo, donde el autor, acompañado de los profesores brasileños Rui Ribeiro Franco y Rui Ozorio de Freitas, recogió el material sedimentario que se detalla en la presente contribución. Abarca las islas de Guarujá o Santo Amaro, la de Sao Sebastiao, las playas de Ubatuba a Caraguatatuba y de ésta a Sao Sebastiao y el rio Tieté, al E. de la ciudad de Sao Paulo, en una extensión aproximada a los veinte kilómetros.

En la región explorada de Barra Bonita se observan claramente las areniscas rojas inferiores de la serie de Sao Bento. Las aguas del río Tieté, que se deslizan vertiginosamente, erosionan y transportan este material en esa zona. Cuando aumenta el caudal, sus aguas trabajan sobre el basalto que en forma de grandes mantos alcanza espesores variables entre 6 y 10 metros. En este lugar se está construyendo una gran represa con la correspondiente usina hidroeléctrica para suministrar energía a Barra Bonita y a localidades vecinas. La draga instalada en sus márgenes, extrae, sin selección alguna, unos 300 metros cúbicos diarios de este material sedimentario. Hasta el 4 de julio de 1960, fecha en que se practicó esta explotación, se habían logrado completar algo más de 300.000 metros cúbicos en un lapso aproximado de 3 años. Este material pétreo, juntamente con el basalto dinamitado y triturado especialmente para esa actividad, es utilizado en la construcción del hormigón armado de la represa.

Amplia y variada composición granulométrica caracterizan estos sedimentos: fragmentos de rocas (entre 4 y 7 cm), rodados de cuarzo (se observó un cristal prismático bipiramidado de cuarzo que había rodado paralelo al eje c, de 26 mm de alto, desgastado parcialmente en sus aristas y con picado propio de la erosión eólica), de calcedonia y ópalo, de grava y arena abarcando toda la escala, la mayoría de los granos tiznados de rojo amarillento por la limonita. Las arenas extraídas de su lecho provienen de la desintegración mecánica de estas areniscas. Con respecto a su determinación geológica, Maack ha establecido esta subdivisión inferior de la serie de Sao Bento, en los estados de Paraná y Santa Catarina:

Serie de Sao Bento.	Triásico sup.	¿Rético?	a) 1. Areniscas de Sao Bento inferior o *Botucatú* eólicas, rojas, amarillas o blancas y depósitos en bajos sin selección de un paisaje desértico.
			2. Arenas fluviales arcillosas, rojas, con estrato de pedregullo, facies *Piramboia* ?, 5-10 m.

Las areniscas de Botucatú, de acuerdo con Maack, se hallan coronadas por lavas, lentes eruptivos básicas con areniscas eólicas intercaladas, intrusiones de diabasas, porfiritas y andesitas, en diques, sills y stocks, gabbros y dioritas como plutónicas, 50-80 m. La serie de Sao Bento termina en su parte superior con las areniscas Caiuá, eólicas, rojas.

En la cronología geológica esta serie se completa en su parte inferior con la serie de Passa Dois, permotriásica y en la superior, sobre la formación Caiuá —jurásica—, por los sedimentos de la serie Baurú, de edad cretácica, ampliamente investigados en el estado de Sao Paulo por Ozorio de Freitas. Todas estas series mencionadas no afloran en Barra Bonita.

Viera de Carvalho, al estudiar las areniscas de Botucatú, dice que forman la parte basal de la serie de Sao Bento, coronadas por derrames basálticos, dentro de los cuales ocurren lentes de areniscas de características petrográficas semejantes que pueden ser consideradas de igual origen. La extensión, la edad y la posición estratigráfica de esta formación son puntos de controversias. No obstante se le atribuye edad triásica, suposición generalmente aceptada pero no comprobada. El paquete de sedimentos comprendido por la arenisca de Botucatú es de gran envergadura llegando a tener un espesor de 240 m. en Alambari. Aflora en una faja estrecha a lo largo de las escarpas basálticas en el estado de Sao Paulo a Rio Grande do Sul; debe ocupar un área superior a aquellas calculadas para los derrames que según Leinz sería de 1.000.000 de km^2. Se presenta como facies predominantemente eólicas, con algunos estratos de facies acuosa, principalmente en la parte inferior y tornándose más raros entre las camadas superiores.

Bigarella sostiene que las areniscas del grupo Botucatú, comprenden areniscas tanto de facies eólicas como también de carácter subacuático. En el estado de Sao Paulo las areniscas fluviales en la base de las areniscas de Botucatú, de tipo más o menos semejantes fueron denominadas de Piramboia, formación de Piramboia. Estas areniscas de Botucatú, descriptas por Gonzaga de Campos en 1889, están compuestas por granos de arenas de granulometría media hasta más gruesa, algunos feldespatos, posee cemento arcilloso, de coloración variable gris, crema o rojo claro. Presenta una estratificación cruzada en grandes cuñas triangulares.

Croquis del estado de Sao Paulo en donde se observan las principales corrientes fluviales. Entre ellas el río Tieté cuyas aguas corren, primero, de E. a O. para doblar en codo en la ciudad del mismo nombre en dirección NE-SO en demanda del río Paraná. En la localidad de Barra Bonita, donde se está construyendo una importante represa, el autor obtuvo muestras de arenas arrastradas por su cauce que se desliza en esa zona erosionando sedimentos que corresponden a la serie de Sao Bento.

Almeida dice que la denominación de areniscas del Botucatú fue dada ya al finalizar el siglo pasado a areniscas que en el estado de Sao Paulo estan asociadas a las corrientes de lavas basálticas. En base a sus investigaciones y a las practicadas por Bigarella sostiene que esta arenisca es esencialmente cuarzosa y que los feldespatos raramente exceden del 5 % de su volumen. Los granos más grandes de 0,25 mm muestran, generalmente, un redondamiento de 0,25 a 0,40 y la esfericidad mayor de 0,8, estimado por las tablas de Rittenhouse, donde los granos con un diámetro mayor de 0,50 mm presentan mayor esfericidad, su redondeamiento excede en un 0,5. La superficie de estos últimos presenta un característico picado por la erosión eólica. Un pigmento ferruginoso cubre la superficie de los granos, generalmente, siendo responsable del color del sedimento. El residuo más pesado de estas areniscas constituye menos del 1 % del sedimento. Los minerales más comunes son

magnetita, zircón, turmalina, rutilo, pirita (autigena) a pesar de ser muy escasos, pero también tienen importancia local: granate, cianita, epidoto, apatita, etc. La mayoría de estos granos subredondeados, aun aquellos con menos de 0,06 mm de diámetro, indican por su forma, que la turmalina y el zircón sufrieron más de un ciclo de sedimentación. El desarrollo de una gran variedad de turmalinas —contamos 14 variedades de "pleocroismo" e inclusiones en una sola muestra— y la existencia de granos de turmalina que después de su redondeamiento sufrieron un crecimiento, tendiendo en su desarrollo a ser redondeados otra vez, muestra que la mayor parte de la arenisca del estado de Sao Paulo viene de sedimentos más antiguos puestos en circulación otra vez. Estos también reciben sin duda, una contribución directa de las rocas precámbricas bien características por el desarrollo de los granos de turmalina y de otros minerales.

* * *

Se tratan para el autor de arenas de color amarillento-rojizo a rojo-castaño, muy heterogéneas tanto en el tamaño como la forma y aspectos de los granos; de aspereza táctil, con rodados irregulares hasta redondeados. Numerosos granos redondeados de cuarzo se presentan opalescentes, esmerilados, con diminutos hoyuelos que inducen a sostener su origen eólico. Otros granos, subredondeados, subangulares hacen pensar en una acción erosiva-fluvio-eólica. La mayoría de ellos recubiertos de limonita en pátinas de distintos espesores que el microscopio revela, a veces, su concentración en irregulares cicatrices que elevan artificialmente su índice de refracción (n = sup a 1.552). Contiene granos de cuarzo cataclástico, algunos pseudobiáxicos y con polarización rotatoria, otros con corrosiones y bordes engolfados con inclusiones gaseosas, y también de dravita y schorlita o con agujas de sillimanita y con ilmenita parcialmente alterada en leucoxeno y hematita. Los feldespatos —microclino, ortosa y alguna que otra oligoclasa— se hallan en muy escasa proporción. En la muestra N.° 2002 se pudo establecer la siguiente relación:

$$\frac{\text{Cuarzo}}{\text{Feldespatos}} = \frac{96\text{-}98\ \%}{1\text{-}2{,}5\ \%} \quad \frac{\text{Microclino}}{\text{Ortosa}} = \frac{2\text{-}2{,}5\ \%}{0{,}5\text{-}1\ \%}$$

En cuanto se refiere a los minerales pesados, los porcentajes hallados han sido los siguientes: 0,5245 %, muestra N.° 2001;

0,4455 % muestra N.° 2002; 0,4255 %, muestra N.° 2003. La observación al microscopio de polarización reveló granos perfectamente redondeados de:

Cuarzo
Granate
Zircón
Turmalinas

Es dificil establecer cuál de estos minerales predomina por su redondez, aunque el cuarzo (muestra N.° 2001) se encuentre en primer lugar por su abundancia (96-98 %), pero hay que tener en cuenta que el número de granos no redondeados frente a los redondeados es muy apreciable, lo que no ocurre con los otros minerales mencionados, en que la presencia integral en las arenas del rio Tieté es reducida. Si se practicara una división de los redondeados por los no redondeados el índice para el cuarzo sería un decimal y en cambio, para los otros minerales un número entero y fracción. Significa que en esta relación de redondeados frente a los no redondeados, el cuarzo no obstante su gran cantidad, quedaría relegado al último término. La acción erosiva ha sido intensa como se observa en algunos zircones redondeados, que aún conservan la estructura zonada del tipo de Dartmoor y en los granos de turmalina, semejantes a zircones y turmalinas extraídos de la arenisca de St. Peter.

El análisis de los minerales pesados de estas arenas juntamente con las características que presentan muchos granos de cuarzo, permiten deducir que se trata de sedimentos retrabajados, es decir, de más de una deposición (Pettijohn, pág. 531). Quedan involucrados dentro de esta categoría el cuarzo con crecimiento desgastado, las turmalinas con crecimiento y redondeadas y el zircón redondeado, aunque este autor incluye además en esta sistemática al leucoxeno hallado en estas arenas. También deberá agregarse el granate redondo que no menciona en su clasificación dicho investigador.

El carácter metamórfico de las rocas que dieron origen a estas arenas lo evidencia especialmente la presencia de la asociación de la andalusita, estaurolita, cianita, acompañada de la sillimanita, granate y hornblenda y el cuarzo cataclástico con extinción ondulada que puede provenir de la meso y catazona. Y además se observa que una parte apreciable del material ha debido engendrarse en la zona del stress.

Uno de los meandros que, como rectificación de su curso, forma el río Tieté al este de la ciudad de Sao Paulo, en donde se recogieron muestras de arenas en el relevamiento efectuado en una extensión aproximada de 20 kilómetros en dirección hacia su nacimiento. Este material sedimentario difiere completamente del extraído de la zona de Barra Bonita.

Durante uno de los cuarteos de arena practicado en el litoral atlántico en el estado de Sao Paulo en la exploración de Caraguatatuba a Ubatuba. El doctor Ruy Ozorio de Freitas mostrando al autor una zona de extracción. Obsérvese la amplitud y suavidad de esta playa, característica que se repite a todo lo largo de la región trabajada por el oleaje marino.

No hay duda alguna que ha jugado un gran papel en la formación de estos sedimentos la acción eólica, cuyas huellas han quedado notablemente grabadas en el cuarzo esmerilado y picado, en el zircón, el granate y las turmalinas. También rastros localizados en algunos granos de cuarzo subangulares e irregulares hacen pen-

sar en la intervención del mecanismo fluvial. En general pueden considerarse como sedimentos submaduros-maduros, no del todo seleccionados, de acuerdo con la sistemática de Folk.

ARENAS DE LA ZONA DEL RIO TIETE, AL E. DE LA CIUDAD DE SAO PAULO

En cuanto se refiere a las exploraciones realizadas en la zona del rio Tieté, al E de la ciudad de Sao Paulo, éstas abarcaron una extensión de 20 km. En total se recogieron seis muestras a distintas distancias, ya sea directamente de los meandros o de su antiguo lecho seco actualmente rectificado. Así se han podido localizar ciertos horizontes en forma de bancos o depósitos de arena fina, mediana y gruesa. En el punto más extremo del relevamiento realizado, denominado sitio de Pinheiros, ese material fue extraído de depósitos integrados en su base por un horizonte de guijarros. La arena se asienta sobre este manto en un espesor de 2 a 6 metros. En su parte superior cierra el afloramiento, un sedimento arcilloso, de color gris oscuro negruzco, húmedo y plástico en una anchura de unos 4 metros. Este material es utilizado para la fabricación de ladrillos, por ser fácilmente moldeable con la mano en una actividad un tanto rudimentaria. A su vez la arena es empleada para la construcción.

El autor no ha podido hallar bibliografía específica sobre este material en el Manual Bibliográfico de Geografía Paulista, del Conselho Nacional de Geografía, edición 1957. En cuanto se refiere a estas arenas es necesario destacar ante todo, su notable diferencia, por su color, tamaño, forma y composición mineralógica de sus granos con relación a las analizadas en Barra Bonita. Todas ellas se presentan en un color gris ceniza o blanco sucio, salpicadas por algunos granos de color y de partículas de muscovita. Además de los guijarros irregulares de cuarzo y calcedonia y de la reducida proporción de granos gruesos, es de una granulometría mediana-fina. El porcentaje de minerales pesados se cuatriplica en algunas muestras con respecto a los hallados en Barra Bonita y fluctúan de un mínimo de 0,625 % (muestra N.° 2006) a un máximo de 2,205 % (muestra N = 2009).

El material no ha rodado mayormente como lo evidencia la irregularidad de los granos y sobre todo porque la mica se halla

formando aún librillos no exfoliados por el clivaje basal. En cambio se hallan profundamente afectados por la acción química, los feldespatos. La ortosa y el microclino, en gran parte, kaolinitizados. Todos los detalles observados permiten inducir que estas arenas tienen su fuente de origen en zonas cercanas.

Llama la atención y así se describe en otro trabajo, con toda la amplitud de detalles, la presencia de granos de cuarzo recortados irregularmente, con entradas y salientes pronunciadas, angulosas o redondeadas. A veces estas sinuosidades alcanzan poca profundidad, pero en casos extremos el límite saliente de estos dentellones se va cerrando: de ahí que toman el aspecto de verdaderos golfos. Esta característica tan importante, juntamente con la individualización de cuarzos fracturados, muchos con polarización rotatoria y pseudo biáxico, permiten deducir que estos minerales han pertenecido a paracuarcitas muy antiguas. La existencia de minerales pesados como la estaurolita, hornablenda común, epidoto, zoizita, muscovita y las turmalinas, los más representativos por su abundancia entre los pesados, demuestran la contribución de rocas metamórficas en la formación de estos sedimentos, con predominio de la epi y mesozona y menos de la catazona. Pero la individualización indubitable de un clinoanfíbol de la categoría de la arfevdsonita que se observa con bastante regularidad en algunas muestras estudiadas, evidencian una contaminación con un material detrítico proveniente de rocas básicas alcalinas.

ARENAS DE LAS PLAYAS DE LA ISLA DE SANTO AMARO O GUARUJA

Las exploraciones psamológicas realizadas en la isla de Santo Amaro o Guarujá abarcaron una extensión aproximada de 20 kilómetros, pero la recolección de muestras sólo comprendió las playas que se extienden desde Enseada, donde se recogió el material sedimentario a diferentes distancias (muestras números 2100, 2101, 2102 y 2103) hasta la de Perequé (muestra N.° 2105) pasando previamente por la de Pernambuco (muestra N.° 2104). A la isla, que se halla frente a la ciudad de Santos, se llega con toda comodidad, mediante el empleo del ferryboat. Es necesario destacar la belleza panorámica natural que ofrece este accidente geográfico al lado de la deslumbrante actividad desarrollada por el hombre,

que la ha dotado de todas las comodidades modernas inclusive de gigantescos edificios en propiedad horizontal.

Arena acumulada en un depósito construido por obreros, que la extraen de horizontes del río Tieté, al este de la ciudad de Sao Paulo, y que trasladan por medio de lanchones, para luego expenderla a fin de emplearla en la construcción. Su composición cuarzosa y su granulometría la hacen apta para ese uso con buenos resultados, de acuerdo con las investigaciones practicadas por el autor.

Por medio de una bomba succionadora extraen la arena de uno de los bancos al este de la ciudad de Sao Paulo, en las proximidades del río Tieté. El doctor Rui Ribeiro Franco y el autor observan la operación mientras el agua drena lateralmente. El producto en estas condiciones es comercializable y sirve para abastecer a un sector de la construcción.

Las playas observadas son amplias, de suaves pendientes, normalmente tienen una anchura de 20 a 50 metros, continuamente

batidas por las aguas oceánicas. Están integradas por una arena fina, blanca grisácea, trabajadas permanentemente por el mar activo. A veces se acumula en montículos para dar lugar a dunas. Pero también se observan bancos o depósitos ya fijos que llegan a tener un espesor de alrededor de medio metro o más y que se prolongan en las profundidades. Estas arenas arrastran abundante materia biogénica y en las playas pueden observarse conchas enteras y fragmentos y restos de equinodermos que la acción erosiva de las aguas va destruyendo y cuyas partículas menores integran la composición de estas arenas.

Corresponden a Ozorio de Freitas los primeros estudios practicados de las muestras extraídas de las playas y dunas de la Enseada de Santo Amaro y de la playa de Guarujá. Sus conclusiones que serán acotadas en un trabajo del autor dedicado a la investigación de estas arenas, señalan la presencia de dunas inmaduras, con granos ausentes de caracteres eólicos por la insignificancia del transporte. La composición mineralógica del residuo pesado de la muestra G11, playa de Guarujá, muestra la existencia de rocas metamórficas de la catazona como abastecedores de la roca, en cambio la muestra G1-A y G1-B (duna y playa, respectivamente) de la Enseada de Santo Amaro, indican rocas metamórficas de la mesozona como abastecedores del material detrítico. Estas muestras se asemejan a los depósitos arenosos de Playa Grande sobre el litoral de Sao Paulo que observó el autor y que investigó Ozorio de Freitas, pues tienen composición mineralógica semejante.

Conviene destacar lo que dice el investigador brasileño: "Parece que la Enseada de Santo Amaro como acontece en la Playa Grande posee un depósito de playas cuya sedimentación va siendo influenciada por las corrientes marinas que vienen del sur donde hay rocas de la serie de Sao Roque, como filitas, micaesquistos de la mesozona como se verifica en los afloramientos de la isla do Cardozo. Las playas de Guarujá al contrario parecen estar edificadas sobre una plataforma de abrasión muy superficial, donde la fuente de marial detrítico es inmediata".

El autor ha podido observar a través de sus investigaciones, que los minerales pesados se encuentran escasamente representados. Desde un mínimo de 0,001 % (muestra N.° 2101), playa de Enseada hasta un máximo de 0,7890 (muestra N.° 2104), playa de Pernambuco, evidenciando un aumento progresivo en ese sentido para luego

disminuir a 0,0445 (muestra N = 2105), playa de Perequé, punto extremo del relevamiento. Son todas ellas arenas cuarzosas (98-99 % de cuarzo) con pocos granos de ortosa, microclino y en algunas, como la extraída de la playa de Pernambuco, con oligoclasa media-ácida. Con predominio de granos subangulares, subredondeados, muchos con la fractura subconcoidal rebajada por el desgaste. La arena extraída de esta última zona presenta en forma más abundante que las otras estudiadas, granos de conchilla de contornos perfectamente circulares, lo que evidencia el gran desgaste mecánico, especialmente por el trabajo de las olas sobre la playa.

Algunos granos de monacita que integran la arena recogida en barra de Itabopoana, Río de Janeiro que le obsequiara el profesor de Mineralogía, doctor Rui Ribeiro Franco, tal como se observan a través del microscopio de polarización. Todavía hay quienes conservan su hábito prismático euhedral, que no ha podido ser borrado por la acción erosional. Dibujo del autor en preparación transitoria, n 1,552 a 15°C.

El diagnóstico microscópico practicado por el autor acusó la presencia entre otros minerales de la cianita, estaurolita, sillimanita, hornblenda común, acompañados de granate, andalusita, biotita, muscovita, epidoto y zoizita los que ponen de relieve un indiscutible aporte de rocas metamórficas de la epi, meso y catazona, algunos propios del stress. El hipersteno y la arfevdsonita muestran una contaminación con rocas básicas. La posible asocia-

ción de la indicolita, hornblenda con el granate, monacita (poco), muscovita, microclino y ortosa dan pie para inferir la influencia de rocas pegmatíticas en su composición (Pettijohn, pág. 513).

SUMMARY. — This work is about the psamological explorations performed in the State of Sao Paulo, Brasil, and it is an antecedent to the individual contributions about each subject that the author will publish. This concern the following zones:

1. — *River Tiete zone:* It is to the northwest of Sao Paulo city, 230 km nearly to it, Barra Bonita región, altitude 425 ms over sea level.
2. — *River Tiete zone:* to the east of Sao Paulo city with 20 km of extension, Guarulhos municipality, altitude 730 ms over sea level.
3. — *Beaches of Santo Amaro Island.*
4. — *Beaches of Sao Sebastiao Island.*
5. — *Zones of the Atlantic Litoral of Sao Paulo state,* from Caraguatatuba to Ubatuba, and from Ubatuba to Sao Sebastiao city in an extension of nearly 60 km.

OBRAS DE CONSULTA (*)

ALMEIDA, F. M. — *Des. Trias. de Sud. Amer. Cong. In. Geol. Mex.* 1936.

BIGARELLA, J. J. — *Cont. a petrog. dos aren. da serie de Sao Bento.* Arq. Biol. Tecn. V. 4, art. 17, págs. 141-214. Curitiba, 1949.

CONSELHO NACIONAL DE GEOGRAFIA. — *Aspectos Geográficos da Terra Bandeirantes,* Simposio, 1954.

FOLK, R. L. — *Stages of tex. mat. in. sed. rocks.* Journ. Sed. Petrol. Vol. 21, N.° 3, págs. 127-130. 1951.

FROIS ABREU SILVIO. — *Excur. ao div. Tiete Paranapanema.* Geol. e Geog. da reg. 125a. terc. geog. sem. do C. N. G. Bol. geog. ano IV, N.° 212, pp. 729-730. Rio de Janeiro, 1946.

MAACK, R. — *Alg. obser. a resp. da exist. e da exten. do arenito sup.* Sao Bento ou Caia no estado de Paraná, Arq., vol. I, art. V., pp. 107-129, 1941.

MILNER, H. B. — *Sedimentary Petrography.* London, 1929.

MUHLMANN, M. M. — *Est. de las arenas Rep. Arg.* Tesis inéd. La Plata, 1943.

— — — *Est. de las arenas de Mar del Plata.* Museo Arg. C. Nat., 1945.

— — — *Est. de las arenas de Río Cuarto, Córd.,* Inst. Agrar. Arg., 1947.

— — — *Est. de las arenas de la Laguna de Gómez, Prov. de Bs. As.,* An. Soc. Cient. Arg. El II. T. CXLV, 1948.

— — — *Arenas para metalurgia.* An. Soc. Cient. Arg. El II. T. CL, 1950.

(*) Se mencionan algunas contribuciones que sirven de orientación para una mejor interpretación de este trabajo. El autor acompañará la lista bibliográfica específica con la publicación de cada una de las investigaciones practicadas de estas arenas.

— — — *Est. de las arenas de Junín, Prov. de Bs. As.* Com. Nac. de Cult., 1946.
— — — *Est. de los médanos y sus arenas del campo San Rodolfo, Prov. de Entre Ríos.*
— — — *El suelo medanoso de Junín, Prov. de Bs. As.* IDIA sup. N.° 1, págs. 278-283 (res.) 1960.
— — — *Import. Cient. Econ. y Soc. de alg. aren. argent.* I parte. Anal. Acad. Arg. Geog., págs. 38-49, N.° 3. Bs. As. 1959.
Ozorio de Freitas, R. — *Areias Rec. da Praia Grande S. P.* An. Acad. Bras. de Cien. N.° 2, V. 23, Rio de Janeiro, 1951.
— — — *Areias Rec. do Guarujá S. P.* Acad. Bras. de Cien. N.° 2, V. 23, Rio de Janeiro, 1951.
— — — *Comps. e gran. da Praia de Sao Sebastiao, S. P.* Sao Paulo, 1951.
— — — *Comps. e gran. da Praia de Bertioga S. P.* Sao Paulo, 1951.
— — — *Sed. Est. e Tec. da Serie Bauru* (*Est. Sao Paulo*) Fac. Fil. Cienc. e Let. Bol. 194, Geol. N.° 14, 1955.
Pettijohn, F. S. — *Sedimentary Rocks*, New York. 1940.
Thiel. — *Aren. de St. Pet.* Bull. Geol. Soc. Amer., vol. 46, 1935.
Vieira de Carvalho, A. M. — *Cont. do Est. Petr. do aren. Botucatú no est. Sao Paulo*, Bol. da Soc. Bras. de Geol. vol. 3, N.° 1, 1954.

INDICE GENERAL DEL TOMO CLXXI

MATERIAS CONTENIDAS EN EL TOMO 171°

PÁG.

RODOLFO W. FERRARESI. — Estudio de las condiciones de absorción de venenos ofídicos y su aplicación a la inmunización equina 3

CARLOS RUSCONI. — El tercer trocanter en los indígenas jóvenes prehispánicos de mendoza 33

FÉNIX ROBERTO MARSICANO. — Sobre el problema restringido de cuatro cuerpos 41

CARLOS MARÍA ADOLFO RAITZIN. — Sobre una forma de las ecuaciones de la dinámica 50

A. MARTÍNEZ, F. S. PEREIRA CMF. y M. A. VULCANO. — Glaresini, nueva tribu de trogidae para la región neotropical.. 67

ZULEMA M. DE MARTÍNEZ SEGOVIA y SONIA KLIN. — Interferencia entre los agentes causales de la encefalitis equina venezolana (EEV) y virosis hemorrágica del noroeste bonaerense (VHNOB). — I. Ensayos en ratones blancos..... 83

ZULEMA M. DE MARTÍNEZ SEGOVIA. — Características del crecimiento del virus de encefalitis equina venezolana en cultivo de fibroblasto de embrión de pollo..... 95

BIBLIOGRAFÍA 30

Jalonando el futuro

Técnicos y equipos de Shell trabajan activamente en el sur argentino, aunando esfuerzos para el logro de un objetivo: Petróleo.

Tarea de vastas proporciones, en que los más diversos factores entran en juego: perfecta organización, maquinarias y equipos que son un alarde de técnica moderna, personal especializado para realizar la compleja tarea y grandes capitales dispuestos a emprender los trabajos una y otra vez para lograr pleno éxito.

A fin de sostener la mayor producción que supone el autoabastecimiento, debe explorarse activamente para tratar de incorporar nuevas reservas petroleras que respalden efectivamente la continuidad del mismo en el futuro.

SHELL

COMPAÑIA ARGENTINA DE PETROLEO S. A.

TUNGSTENO (Oxido, Metal, Sales y Aleaciones). Minerales
ZINC ELECTROLITICO MARCA « METEOR » (Industria Argentina)
COBRE ELECTROLITICO - ZINC EN LINGOTES Y CHAPAS
PLOMO EN LINGOTES - ALUMINIO - ESTAÑO - ANTIMONIO
ALEACIONES - COBALTO METALICO 97/99 % - NIQUEL
ELECTROLITICO - MAGNESIO METALICO EN LINGOTES
ABRASIVOS - CUARZO - FELDESPATO - FLUORITA

BUENOS AIRES
AVDA. BELGRANO 1670

T. E. 37 (RIVADAVIA) 1026
Dirección Telegráfica « MINMET »

MINERALES Y METALES
S. A. Ind. y Com.

CRISTALERIAS
MAYBOGLAS
S. A. C. e I.

MyB
M. R.

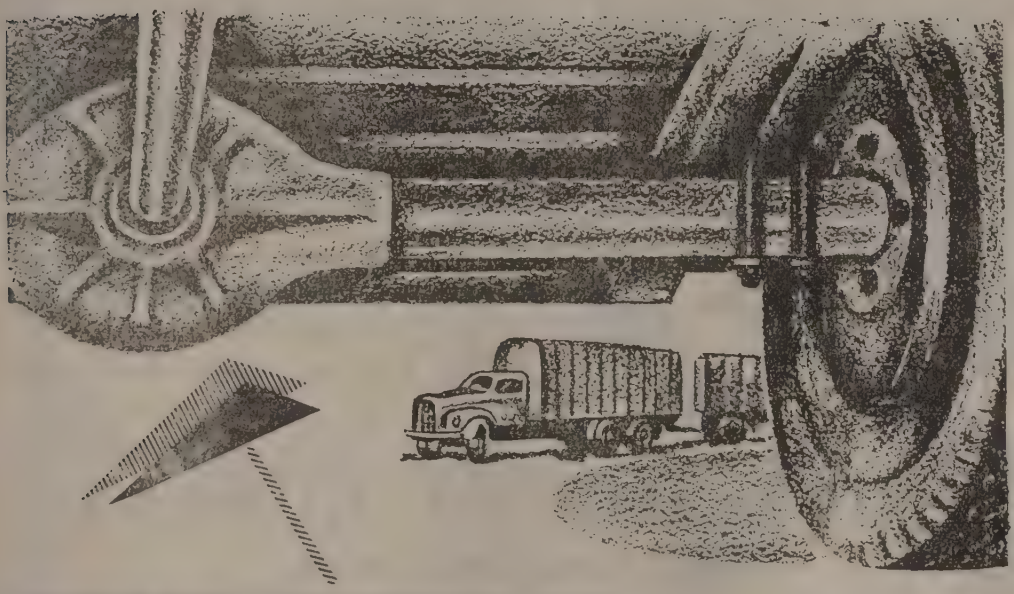
ENVASES DE VIDRIO - TUBOS DE VIDRIO

Escritorio:
Cóndor 1625
T. E. 61-0212

Fábrica:
Tabaré 1630
T. E. 61-1480

DISPONIBLE

especialmente creado para el diferencial



HIPOIMOVIL EXTRA (SCL)

YPF

Los nuevos diseños de diferenciales para camiones y automóviles exigen un lubricante ultra resistente. Teniendo en cuenta estas exigencias, YPF elabora por primera vez en el país un lubricante para engranajes en base a compuestos de azufre, cloro y plomo: **HIPOIMOVIL EXTRA (SCL).**

HIPOIMOVIL EXTRA (SCL) es recomendado por todos los fabricantes de equipos, pues cumple totalmente las especificaciones de la norma MIL-L-2105A de USA. Es especialmente indicado para los mecanismos que requieren lubricantes de *extrema presión* y sus cualidades *multiuso* lo hacen igualmente recomendable para otros sistemas de engranajes.

YACIMIENTOS PETROLIFEROS FISCALES

YPF PROPAGANDA

COMPAÑIA DE SEGUROS DE VIDA
SUD AMERICA
Av. R. SAENZ PENA 530 - BUENOS AIRES

Seguros de vida en vigor
$ 3.217.388.782,-- m/l.
Reservas Técnicas
$ 369.184.767,50 m/l.
Pagados a Asegurados y Beneficiarios desde 1923
$ 310.973.746,07 m/l.

WQT
WILLIAMS QUIMICA Y TECNICA S. A.
Comercial, Industrial, Inmobiliaria y Financiera

PRODUCTOS QUIMICOS y DROGAS INDUSTRIALES
MATERIAS PRIMAS PARA LA INDUSTRIA
INSECTICIDAS AGRICOLAS

Avda. Belgrano 1666/70 Buenos Aires T. E. 38, Mayo 9001

DISPONIBLE

Frutos de la investigación y contralor más rigurosos, se distinguen por su calidad los medicamentos que ostentan la marca

CIBA

OTRA ETAPA CUMPLIDA...

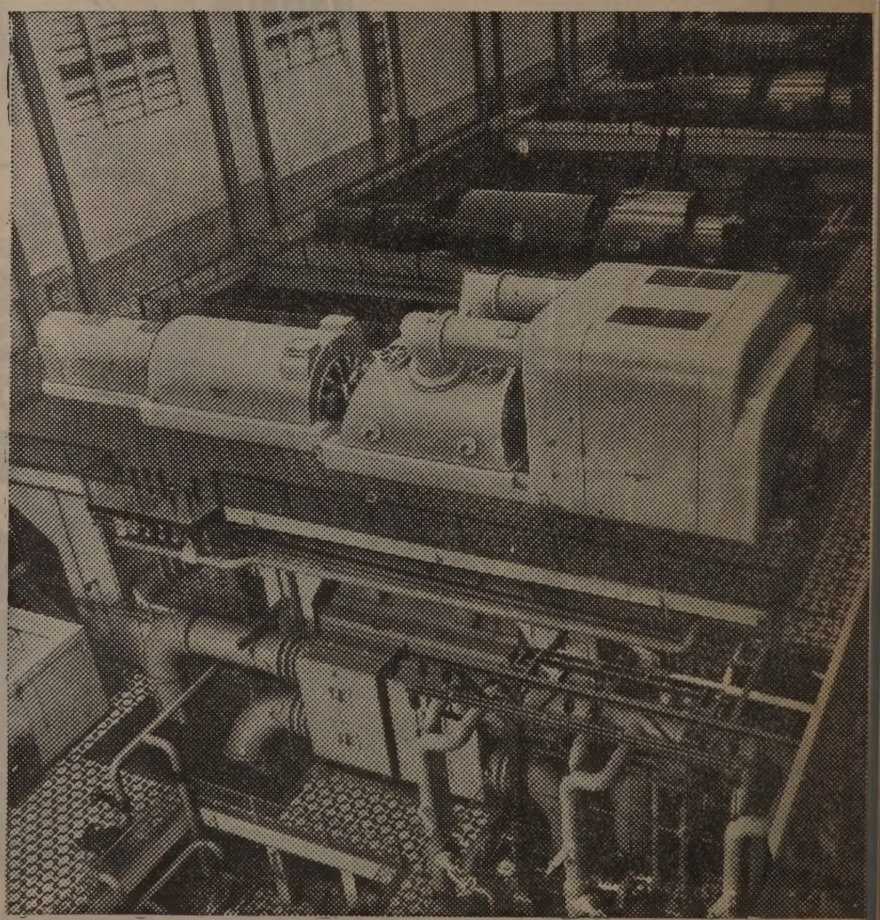
La nueva máquina instalada en la central Puerto Nuevo produce 150.000 kW.

Con ella, estamos suministrando 1.000.000 de kilowatt-horas más por día, utilizando los sistemas de transmisión y distribución que esta empresa ha venido reforzando y ampliando correlativamente con la extensión de la central.

Nuestros clientes compartirán también nuestra satisfacción por el hecho de que **la entrada en servicio de este nuevo generador ha permitido prescindir de los cortes,** obligados antes para mantener la estabilidad del servicio.

Las anormalidades locales que puedan observarse son las inherentes a todo suministro de energía, por quemarse elementos protectores de las instalaciones domiciliarias debido a aumentos de carga no conocidos por esta Empresa con la debida antelación y en muchos casos sin respetar las normas del ordenamiento vigentes.

Para evitar estos incovenientes, rogamos a nuestros clientes que consulten previamente con nuestros servicios antes de añadir a sus instalaciones aparatos como estufas, acondicionadores de aire, calentadores de agua, etc., que signifiquen un aumento importante en sus consumos anteriores.



Sala de máquinas con el nuevo turbogenerador de **140.000 kW** de potencia nominal. La potencia máxima de **150.000 kW** alcanzada, equivale a la suma de tres de las seis máquinas anteriormente instaladas en esta central.

SEGBA

SERVICIOS ELECTRICOS DEL GRAN BUENOS AIRES S. A.

PUEYRREDON PROPAGANDA

EN TODAS LAS RUTAS DEL PAIS!

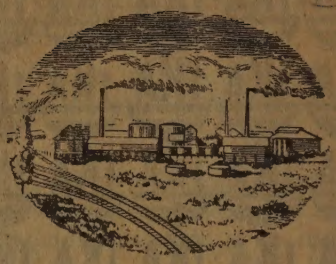
El sello del Concesionario oficial de IKA, le señala en todas las rutas del país el lugar donde usted encontrará legítimos repuestos IKA, personal altamente especializado, servicio nocturno único en el mundo... y la habitual "cordialidad IKA"! En más de 260 puntos de la República, el sello "IKA-CONCESIONARIO" es el orgulloso emblema de la "red de seguridad" para la protección de su vehículo IKA... durante las 24 horas del día!

IKA
CONCESIONARIO

INDUSTRIAS KAISER ARGENTINA

Sobre la red caminera... una "red de seguridad"

Correo Argentino Central "B"
FRANQUEO PAGADO
Concesión Nº 1186
TARIFA REDUCIDA
Concesión Nº 6247



Medio Siglo de vida argentina

1911... Con el primer cargamento de nafta y kerosene traído a bordo del velero "Hall", comienzan las actividades de la que luego sería la actual Esso Sociedad Anónima Petrolera Argentina.

1961... En el año de su Cincuentenario, Esso Sociedad Anónima Petrolera Argentina siente la satisfacción de haber recorrido un largo camino de realizaciones al servicio del progreso de la República y del bienestar de sus habitantes. Y lo celebra con el lema que es expresión de propósitos: **"Si es importante lo hecho, más importante es lo por hacer".**

50 Esso ANIVERSARIO